

WO 2004/028130 A2



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrége :** L'invention concerne un dispositif de contrôle (1) d'une ligne de transmission véhiculant une pluralité de canaux de numériques et/ou analogiques comportant un bloc de mesure (14) à évaluer les performances, rechercher les défauts et établir la qualité de la ligne et des services transmis à travers ladite ligne. Selon l'invention, le dispositif comporte en outre un module de commutation (16) apte à relier sélectivement le bloc de mesure (14) uniquement aux canaux de transmission à contrôler et maintenir actifs les autres canaux de la ligne transmission.

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 844 406**

(21) N° d'enregistrement national :

**02 11241**

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 04 B 3/38

(12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

(22) Date de dépôt : 11.09.02.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 12.03.04 Bulletin 04/11.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : ACTERNA IPMS Société par actions  
simplifiée — FR.

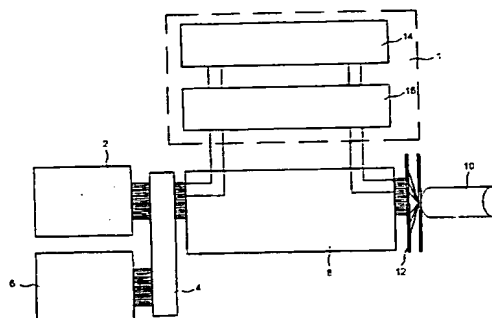
(72) Inventeur(s) : SCHMITT JEAN et LE FOLL DOMINI-  
QUE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : BREVALEX.

(54) DISPOSITIF DE CONTROLE D'UNE LIGNE DE COMMUNICATION XDSL.

(57) L'invention concerne un dispositif de contrôle (1)  
d'une ligne de transmission véhiculant une pluralité de ca-  
naux de numériques et/ou analogiques comportant un bloc  
de mesure (14) à évaluer les performances, rechercher les  
défauts et établir la qualité de la ligne et des services trans-  
mis à travers ladite ligne. Selon l'invention, le dispositif com-  
porte en outre un module de commutation (16) apte à relier  
sélectivement le bloc de mesure (14) uniquement aux ca-  
naux de transmission à contrôler et maintenir actifs les  
autres canaux de la ligne transmission.



FR 2 844 406 - A1



DISPOSITIF DE CONTROLE D'UNE LIGNE DE COMMUNICATION  
xDSL

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se situe dans le domaine de la  
5 mesure des perturbations et de la qualité de service  
des liaisons large bande xDSL.

L'invention concerne plus spécifiquement un  
dispositif de contrôle d'une ligne de transmission  
véhiculant une pluralité de canaux de transmission  
10 numériques et/ou analogiques comportant un bloc de  
mesure destiné à évaluer les performances, rechercher  
les défauts et établir la qualité de la ligne et des  
services transmis à travers ladite ligne.

Plus particulièrement, l'invention  
15 s'applique dans un système de mesure des perturbations  
dans une ligne de transmission reliant un abonné d'une  
part à un serveur haut débit via un modem xDSL et  
d'autre part à un réseau téléphonique commuté.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

20 La bande passante du réseau téléphonique  
classique existant, limité à 300-3400 Hz, ne permet pas  
de transporter des applications haut débit vers les  
abonnés. Aussi, pour remédier à ce problème, une  
première solution consiste à développer un réseau de  
25 fibres optiques jusqu'au domicile des abonnés. Cette  
solution s'est cependant révélé trop coûteuse.

Une deuxième solution a consisté à doper le  
réseau téléphonique existant dans les derniers  
kilomètres de la transmission. Cette deuxième solution  
30 est rendue possible au moyen des technologies xDSL

(pour x Digital Subscriber Line). Cette technologie consiste à transmettre des flots de données à grande vitesse sur de simples lignes téléphoniques torsadées en utilisant des techniques de traitement du signal permettant d'augmenter le débit dont la clé réside dans la modulation de la porteuse. En effet, il existe différentes techniques de traitement de la porteuse en fonction de la donnée à transmettre parmi lesquelles :

- une modulation du type CAP (pour Carrierless Amplitude Modulation en anglais) permettant de coder jusqu'à 9 bits par symbole ce qui permet de transmettre la même quantité d'informations sur une bande de fréquence réduite. Dans cette technique la porteuse n'est pas transmise du fait qu'elle ne contient aucune information.

- Une modulation du type DMT (pour Discrete Multitone en anglais) consistant à partager la bande passante disponible en un nombre élevé de canaux recevant chacun une modulation de type QAM (pour Quadrature Amplitude Modulation en anglais) et transmis en parallèle.

Le site Internet <http://www.etsi.org> présente les différentes variantes de la technologie xDSL parmi lesquelles :

- HDSL : pour High Bit Rate DSL permettant d'atteindre un débit de 2 Mbps sur une distance de 3 Km ;

- SDSL : pour Single pair ou Symetric DSL permettant d'atteindre jusqu'à un débit de 2,3 Mbps sur une distance de 3,6 Km ;

- ADSL : pour Assymetric DSL permettant d'atteindre un débit descendant de 1544 Kbps à 9 Mbps sur une distance de 5,4 Km, et un débit montant de 16 Kbps à 640 Kbps sur une distance de 5,4 Km ;

5                   - VDSL : pour Very High data DSL permettant d'atteindre un débit descendant de 13 Mbps à 55,2 Mbps sur une distance de 5,4 Km, et un débit montant de 0,128 Mbps à 1 Mbps sur une distance de 1,3 Km.

En référence à la figure 1, une liaison  
10 ADSL comporte un équipement de multiplexage 2 appelé DSLAM (pour Digital Subscriber Line Access Multiplexer) assurant le multiplexage des flux ATM échangés avec le réseau haut débit vers le réseau de transport, un filtre d'aiguillage 4 appelé « splitter » en langue  
15 anglaise destiné à séparer la bande passante réservée au service téléphonique de la bande passante utilisée pour la transmission haut débit. Ce filtre 4 assure un découpage suffisant pour éviter que les signaux émis sur l'une des bandes de fréquences ne viennent  
20 perturber le fonctionnement de l'autre. Le splitter 4 est relié au réseau téléphonique via un commutateur public 6 et au réseau haut débit via le DSLAM 2. Du côté de l'utilisateur, un deuxième splitter non représenté, permet de récupérer les signaux émis dans  
25 la bande de fréquences passante utilisée pour la transmission ADSL et de les transmettre vers un modem ADSL relié à un réseau local ou à un équipement numérique de traitement tel qu'un ordinateur par exemple, et les signaux émis dans la bande de  
30 fréquences passante utilisée pour la transmission de la voix.

Une matrice de connexion 8 (TAMS pour Test Access Matrix Switch en anglais) est agencée entre le filtre d'aiguillage 4 et la boucle locale 10 via un répartiteur 12. La matrice de connexion 8 est reliée à  
5 un module de mesure 14 destiné à évaluer les performances, rechercher les défauts et tester la ligne de transmission et les services fournis à travers cette ligne.

Un problème majeur de l'art antérieur  
10 provient du fait que lors d'un contrôle de la ligne de communication, les dispositifs connus imposent l'interruption de la liaison à large bande et de la liaison à bande étroite. Or, il peut être souhaitable de maintenir une communication téléphonique lorsque le  
15 contrôle concerne uniquement une liaison à large bande, comme il peut être souhaitable de maintenir une liaison à large bande si le contrôle concerne uniquement le canal téléphonique transportant la voix.

Le but de l'invention est de pallier les  
20 insuffisances de l'art antérieur au moyen d'un dispositif qui permet un contrôle sélectif de l'un ou de plusieurs canaux de transmission sans interrompre les autres canaux non contrôlés.

#### EXPOSÉ DE L'INVENTION

25 L'invention préconise un dispositif de contrôle d'une ligne de transmission véhiculant une pluralité de canaux de transmission numériques et/ou analogiques comportant un bloc de mesure destiné à tester la qualité de la ligne et des services transmis.

30 Selon l'invention, ce dispositif comporte en outre un module de commutation apte à relier

sélectivement le bloc de mesure uniquement aux canaux de transmission à contrôler et maintenir actifs les autres canaux de la ligne transmission.

Dans une application particulière de l'invention, ladite ligne de transmission comporte au moins un premier canal de transmission à large bande reliant au moins un abonné à un serveur de données numériques et au moins un deuxième canal transmission à bande étroite reliant ledit abonné à un réseau téléphonique.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le canal de transmission à large bande est du type xDSL et le canal transmission à bande étroite est une ligne téléphonique numérique ou analogique.

Dans ce cas, le dispositif selon l'invention permet de contrôler les canaux à large bande sans interrompre le canal « téléphonique » qui peut être analogique réservé à la transmission de la voix, des télécopies ou des données, ou numérique de type RNIS ou tout autre service transporté dans la bande de fréquences inférieure à 20 kHz). Ce dispositif permet également de contrôler le canal « téléphonique » sans perturber les canaux à large bande.

Préférentiellement, ledit module de commutation comporte un filtre programmable apte à relier sélectivement le bloc de mesure uniquement au canal de transmission à large bande (respectivement uniquement au canal de transmission à bande étroite) et à maintenir une liaison avec la boucle locale uniquement à travers le canal de transmission à large



bande (respectivement uniquement au canal de transmission à bande étroite).

L'invention concerne également un procédé de contrôle d'une ligne de transmission comportant une pluralité de canaux de transmission numériques et/ou analogiques consistant à relier sélectivement un bloc de mesure 14 uniquement au canal de transmission à large bande (respectivement uniquement au canal de transmission à bande étroite) et à maintenir une liaison avec la boucle locale uniquement à travers le canal de transmission à large bande (respectivement uniquement au canal de transmission à bande étroite).

#### BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, prise à titre d'exemple non limitatif en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 illustre schématiquement les blocs fonctionnels composant une ligne ADSL,
- la figure 2 illustre schématiquement un premier mode préféré de réalisation d'un dispositif selon l'invention.
- la figure 3 illustre schématiquement un mode préféré de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

#### EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

La description qui suit concerne une application de l'invention dans la ligne de transmission reliant un abonné d'une part à un réseau

haut débit de type IP, et d'autre part à un réseau téléphonique commuté RTC public via une liaison ADSL.

Dans la suite de la description, des références numériques identiques seront utilisées pour désigner les éléments communs aux dispositifs de l'art  
5 antérieur et aux dispositifs selon l'invention.

La figure 1 décrite précédemment illustre une ligne ADSL.

En référence à la figure 2, le module de  
10 commutation 16 est un constitué par un filtre numérique susceptible d'être configuré en fonction du type de contrôle effectué sur la ligne. Ce filtre peut être programmé de manière à maintenir une liaison à bande étroite entre le commutateur public 6 et la boucle  
15 locale 10 et une liaison à large bande entre le DSLAM 2 et le module de mesure 14. Alternativement, ce filtre peut être programmé pour relier sélectivement le commutateur public 6 au module de mesure 14 tout en inhibant la liaison à bande étroite entre le  
20 commutateur public 6 et la boucle locale 10 et en maintenant la liaison à large bande entre le DSLAM 2 et la boucle locale 10.

La figure 3 illustre un deuxième mode de réalisation dans lequel le module de commutation 16  
25 comporte, un premier filtre passe-bas 20 et un premier filtre passe-haut 22 montés en parallèle avec la matrice de connexion 8. Le filtre passe-bas 20 est destiné à maintenir une communication à travers le canal téléphonique entre le commutateur public 6 et la  
30 boucle locale 10 lorsque la communication haut débit est interrompue pour contrôler les services fournis à

travers le canal à large bande, et le premier filtre passe-haut 22 est destiné à maintenir une communication à travers le canal à large bande lorsque la communication bas débit est interrompue pour contrôler la ligne téléphonique.

Les filtres passe-bas 20 et passe-haut 22 sont reliés, via une première interface d'entrée/sortie 24, à une unité de commande 26 destinée fournir un signal LPF (respectivement HPF) pour activer le filtre passe-bas 20, (respectivement le filtre passe-haut 22). Une deuxième interface 28 est reliée d'une part directement à la première interface 24, et d'autre part au module de mesure 14 via un deuxième filtre passe bas 30 et un deuxième filtre passe haut 32, et reçoit de l'unité de commande 26, via un inverseur 34, un signal LPF (respectivement HPF) lorsque la première interface 24 reçoit signal HPF (respectivement LPF) de manière à contrôler soit le canal à bande étroite soit le canal à large bande.

En fonctionnement, lorsque le canal à large bande doit être contrôlé, l'unité de commande 26 envoie à la première interface 24 un signal LPF qui active le premier filtre passe-bas 20. Parallèlement, la deuxième interface 28 reçoit via l'inverseur 34 un signal HPF qui active le deuxième filtre passe-haut 32 de sorte que la liaison à travers le canal téléphonique soit maintenue pendant que le module de mesure 14 reçoit uniquement le canal à large bande.

Alternativement, lorsque le canal à bande étroite doit être contrôlé, l'unité de commande 26 envoie à la première interface 24 un signal HPF qui

active le premier filtre passe-haut 22. Parallèlement, la deuxième interface 28 reçoit via l'inverseur 34 un signal LPF qui active le deuxième filtre passe-bas 30 de sorte que la liaison à travers le canal à large bande soit maintenue pendant que le module de mesure 14 reçoit uniquement le canal téléphonique.

Ainsi, en activant simultanément le premier filtre passe-bas 20 et le deuxième filtre passe-haut 32, le dispositif selon l'invention permet de relier le module de mesure 14 au canal à large bande uniquement tout en maintenant la liaison à travers le canal à bande étroite, et en activant simultanément le premier filtre passe-haut 22 et le deuxième filtre passe-bas 30, le dispositif permet de relier le module de mesure 14 au canal à bande étroite uniquement tout en maintenant la liaison à travers le canal à large bande.

## REVENDECATIONS

1. Dispositif de contrôle (1) d'une ligne de transmission véhiculant une pluralité de canaux de numériques et/ou analogiques comportant un bloc de mesure (14) destiné à évaluer les performances, rechercher les défauts et établir la qualité de la ligne et des services transmis à travers ladite ligne, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un module de commutation (16) apte à relier sélectivement le bloc de mesure (14) uniquement aux canaux de transmission à contrôler et maintenir actifs les autres canaux de la ligne transmission.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite ligne de transmission comporte au moins un premier canal de transmission à large bande reliant au moins un abonné à un serveur de données numériques et au moins un deuxième canal de transmission à bande étroite reliant ledit abonné à un réseau téléphonique.

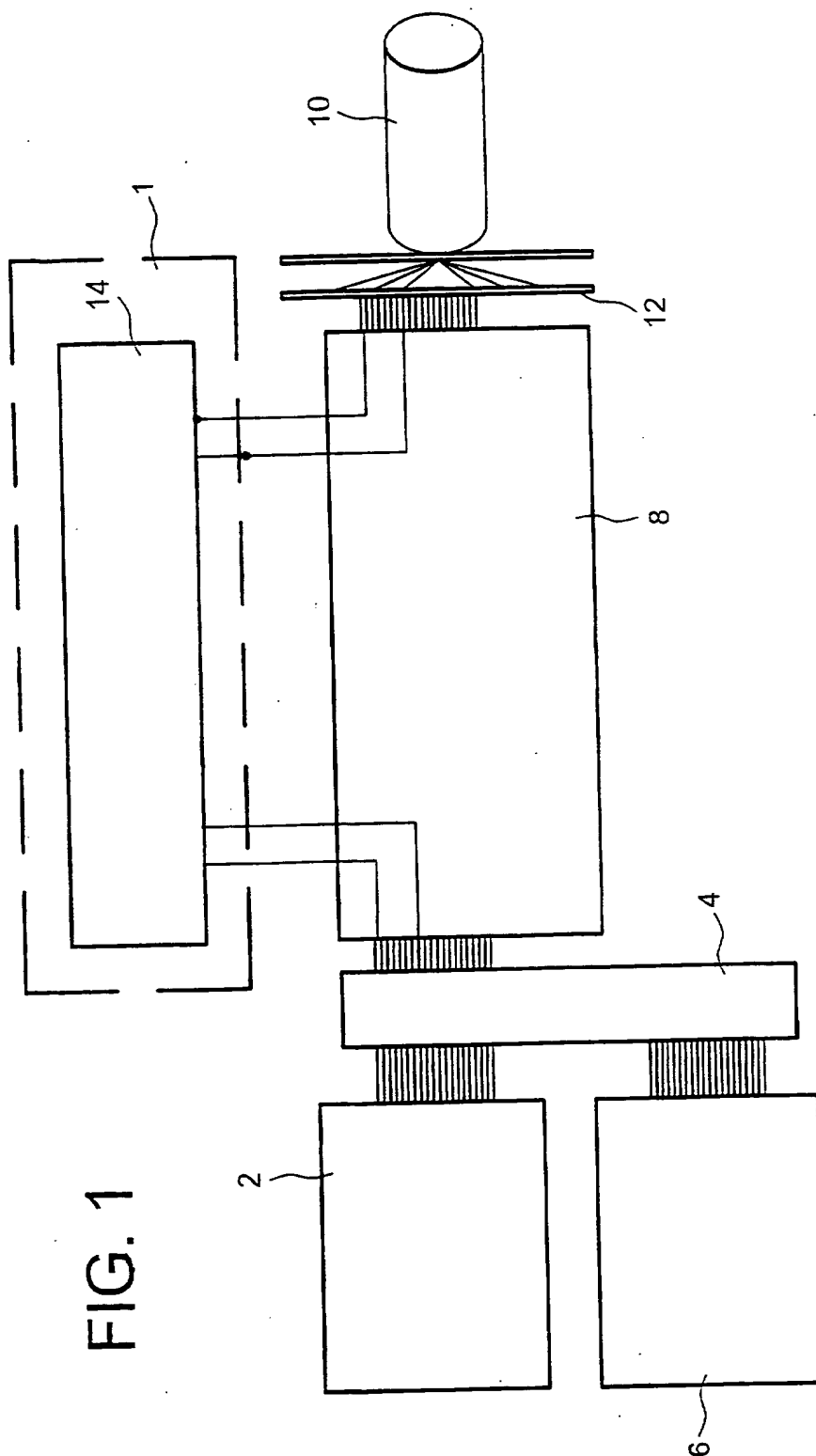
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le canal de transmission haut débit est du type xDSL et le canal de transmission à bande étroite est une ligne téléphonique numérique ou analogique.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit module de commutation (16) comporte un filtre programmable apte à relier sélectivement le bloc de mesure (14) uniquement au

canal de transmission à large bande (respectivement  
uniquement au canal de transmission à bande étroite) et  
à maintenir une liaison avec la boucle téléphonique  
locale uniquement à travers le canal de transmission à  
5 large bande (respectivement uniquement au canal de  
transmission à bande étroite).

5. Procédé de contrôle d'une ligne de  
transmission transportant une pluralité de canaux de  
10 transmission numériques et/ou analogiques, procédé  
caractérisé en ce qu'il consiste à relier sélectivement  
un bloc de mesure (14) uniquement au canal de  
transmission à large bande (respectivement uniquement  
au canal de transmission à bande étroite) et à  
15 maintenir une liaison avec la boucle téléphonique  
locale uniquement à travers le canal de transmission à  
large bande (respectivement uniquement au canal de  
transmission à bande étroite)

1 / 3



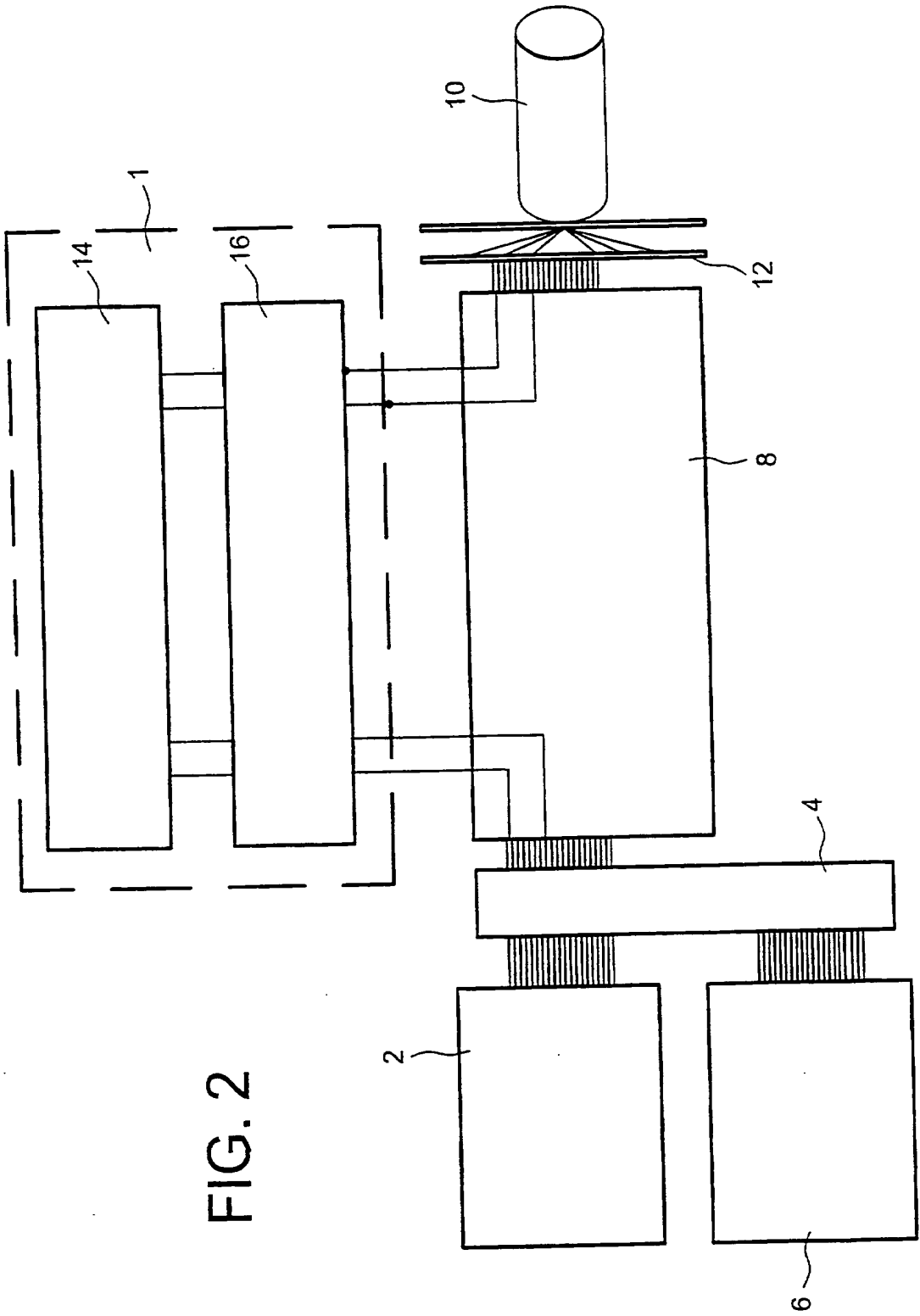


FIG. 2







# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 622878  
FR 0211241

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |   | Revendication(s)<br>concernée(s)   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--|---|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes  |  |   |
| A  | WO 01 10054 A (ADVANCED MICRO DEVICES INC)<br>8 février 2001 (2001-02-08)<br>* abrégé *<br>* page 1, ligne 6 - page 2, ligne 25 *<br>* page 3, ligne 12 - page 4, ligne 15 *<br>* page 4, ligne 23 - page 6, ligne 26 *   | 1-5  | H04B3/38  |
| A  | TILL J: "MODEM MANAGER MONITORS A VARIETY<br>OF DEVICES"<br>ELECTRONIC DESIGN, PENTON PUBLISHING,<br>CLEVELAND, OH, US,<br>vol. 36, no. 13,<br>22 juin 1989 (1989-06-22), pages 123-124,<br>XP000471567<br>ISSN: 0013-4872<br>* le document en entier *   | 1-5  |   |
| A  | MAESHIMA O ET AL: "A method of service<br>quality estimation with a network<br>measurement tool"<br>PERFORMANCE, COMPUTING AND COMMUNICATIONS<br>CONFERENCE, 1999 IEEE INTERNATIONAL<br>SCOTTSDALE, AZ, USA 10-12 FEB. 1999,<br>PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US,<br>10 février 1999 (1999-02-10), pages<br>201-209, XP010323642<br>ISBN: 0-7803-5258-0<br>* abrégé *<br>* alinéa '0001! *<br>* alinéa '0002! *<br>* alinéa '04.1! * | 1-5  |   |
|  |   |  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)    |
|  |   |  | H04M  |
| Date d'achèvement de la recherche  |   | Examineur  |   |
| 9 avril 2003   |   | Lai, C   |   |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |   |  |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0211241 FA 622878**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date d09-04-2003

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| WO 0110054 A                                    | 08-02-2001             | EP 1201043 A1                           | 02-05-2002             |
|   |                        | WO 0110054 A1                           | 08-02-2001             |

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**